

**DERWENT-ACC-NO: 2002-293359**

**DERWENT-WEEK: 200234**

**COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE: Method for detecting demand for components at a workstation in series production uses sensors to scan a number of supply bins at a workstation according to each type of component.**

**INVENTOR: WILBERT, M**

**PATENT-ASSIGNEE: WILBERT M[WILBI]**

**PRIORITY-DATA: 2000DE-1041398 (August 23, 2000)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
<b>DE 10041398 A1</b>	<b>March 7, 2002</b>	<b>N/A</b>	<b>007</b>	<b>B65G 001/137</b>

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
<b>DE 10041398A1</b>	<b>N/A</b>	<b>2000DE-1041398</b>	<b>August 23, 2000</b>

**INT-CL (IPC): B65G001/137, B65G037/02 , G06F017/60**

**ABSTRACTED-PUB-NO: DE 10041398A**

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY - Sensors (20-26) scan a number of supply bins (14-18) at a workstation according to each type of component. As soon as the number of supply bins drops at the workstation, a computer (28) generates a signal indicating a**

**demand. This signal increases the count of a demand counter relative to a component. A number of supply bins matching the count of the counter is conveyed to the workstation and the count sent to a printer (30).**

**USE - In KANBAN-type systems.**

**ADVANTAGE - Problems occurring during swings in demand are resolved more effectively and at more attractive costs.**

**DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a diagrammatic structure for the present invention.**

**Sensors 20-26**

**Supply bins 14-18**

**Computer 28**

**Printer 30**

**CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1**

**TITLE-TERMS: METHOD DETECT DEMAND COMPONENT SERIES PRODUCE  
SENSE SCAN NUMBER  
SUPPLY BIN ACCORD TYPE COMPONENT**

**DERWENT-CLASS: Q35 T01**

**EPI-CODES: T01-J05A2C; T01-J07B1;**

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-228909**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 41 398 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**B 65 G 1/137**  
B 65 G 37/02  
G 06 F 17/60

21 Aktenzeichen: 100 41 398.6  
22 Anmeldetag: 23. 8. 2000  
43 Offenlegungstag: 7. 3. 2002

DE 100 41 398 A 1

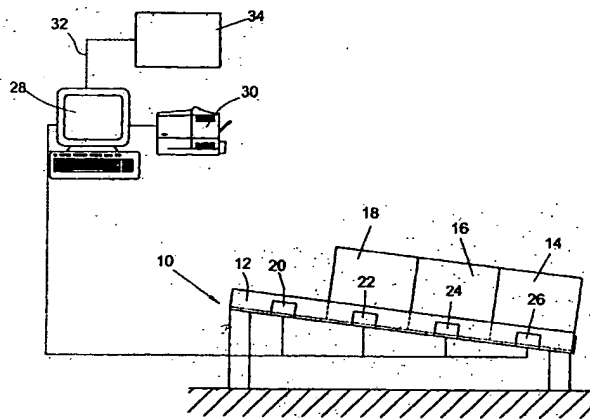
71 Anmelder:  
Wilbert, Michael, 90522 Oberasbach, DE  
  
74 Vertreter:  
Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,  
50667 Köln

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zur Bedarfserfassung von Bauteilen an einem Arbeitsplatz

57 Bei einem Verfahren zur Bedarfserfassung von Bauteilen an einem Arbeitsplatz in der Serienproduktion wird die Anzahl an Vorratsbehältern (14, 16, 18) je Bauteilstyp an einem Arbeitsplatz mittels Sensoren (20, 22, 24, 26) abgefragt. Sobald sich die Anzahl der Vorratsbehälter (14, 16, 18) an einem Arbeitsplatz verringert, wird von einem Computer (28) ein Bedarfssignal erzeugt. Durch das Bedarfssignal wird der Zählerstand eines bauteilspezifischen Bedarfszählers erhöht. Anschließend wird eine dem Zählerstand entsprechende Anzahl von Vorratsbehältern an den Arbeitsplatz transportiert.



DE 100 41 398 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bedarfserfassung von Bauteilen an einem Arbeitsplatz, vorzugsweise in der Serienproduktion.

[0002] In der Serienproduktion werden an jedem Arbeitsplatz zumeist unterschiedliche Bauteiltypen verbaut. Die unterschiedlichen Bauteile sind in Vorratsbehältern am Arbeitsplatz bereitgestellt. Hierbei muss sichergestellt sein, dass stets eine ausreichende Anzahl an Vorratsbehältern bereitgestellt ist. Andererseits soll die Anzahl der an dem Arbeitsplatz bereitgestellten Vorratsbehälter möglichst gering sein, damit der Platzbedarf gering ist, die Mitarbeiter möglichst kurze Wege zur Entnahme zurücklegen müssen und wenig Kapital gebunden wird.

[0003] In der Serienproduktion wird, insbesondere bei der Bereitstellung von Kleinteilen, die Bereitstellung häufig nach dem sogenannten KANBAN-Prinzip organisiert. Bei kleinen Teilen handelt es sich um Teile, die gewisse Größenabmessungen nicht überschreiten, so dass sie in Vorratsbehälter vorgegebener Größe untergebracht werden können. Hierbei sind jeweils mehrere Kleinteile in einem Vorratsbehälter untergebracht.

[0004] Bei dem KANBAN-System liegt in jedem Vorratsbehälter eine Karte. Auf der Karte sind der Bauteiltyp, der Arbeitsplatz, an welchem das Bauteil verbaut wird und ähnliche bauteilspezifische Daten enthalten. Sobald ein Arbeiter an einem Arbeitsplatz Bauteile aus einer neuen Kiste entnimmt, wird die Karte von ihm entnommen und in eine Art Briefkasten oder Ähnliches gesteckt. Die Karte wird sodann über ein betriebsinternes Versicksystem in das Lager geschickt. In diesem werden die ankommenden Karten zunächst gesammelt. In regelmäßigen Zeitabständen, von üblicherweise mehreren Stunden, werden von einem Lageristen anhand der ihm vorliegenden Karten die entsprechenden Vorratsbehälter aus dem Lager entnommen und zu den entsprechenden Arbeitsplätzen gebracht.

[0005] Hierbei muss sichergestellt sein, dass von einem derartigen Bereitstellungszyklus für Vorratsbehälter bis zum nächsten Bereitstellungszyklus eine ausreichende Anzahl an Vorratsbehältern an dem Arbeitsplatz je Bauteiltyp vorhanden ist. Hierzu wird im Allgemeinen aus Erfahrungswerten oder dem durchschnittlichen Tagesbedarf eine durchschnittlich erforderliche Anzahl an Vorratsbehältern bestimmt, deren Inhalt zwischen zwei Bereitstellungszyklen verbaut wird. Entsprechend der Anzahl der durchschnittlich erforderlichen Vorratsbehälter wird eine entsprechende Anzahl Karten hergestellt.

[0006] Vorstehend beschriebenes Verfahren weist den Nachteil auf, dass bei Auftreten von Bedarfsschwankungen bzw. eines Spitzenbedarfs an einem bestimmten Bauteiltyp es nicht möglich ist, innerhalb kurzer Zeit einen Vorratsbehälter mit entsprechenden Bauteilen an dem Arbeitsplatz bereitzustellen. Dies hat zur Folge, dass das Produktionsband der gesamten Serienproduktion angehalten werden muss. Ein derartiger Spitzenbedarf tritt beispielsweise bei der Automobilindustrie aufgrund der hohen Variantenvielfalt häufig auf. Aufgrund der hohen Variantenvielfalt, bei der sich annähernd jedes Produkt in der Serienproduktion von dem zuvor hergestellten Produkt unterscheidet, kann nicht vorhergesagt werden, welche Produkte in der nächsten Zeit hergestellt werden, um hieraus einen zukünftigen Bedarf der einzelnen Bauteile zu ermitteln. Die Ermittlung und Datenpflege der aufeinanderfolgenden unterschiedlichen Produkttypen und der sich daraus ergebende Bedarf an einzelnen Bauteilen, ist insbesondere bei komplexen Produkten wie bei Pkws mit vertretbarem Aufwand nicht realisierbar.

[0007] Im Allgemeinen wird auch von dem an dem ent-

sprechenden Arbeitsplatz beschäftigen Arbeiter erst zu einem sehr späten Zeitpunkt festgestellt, dass zwischen zwei Bereitstellungszyklen ein bestimmtes Bauteil überdurchschnittlich häufig verbaut wurde. Dies ist insbesondere der Fall, wenn Teile einer hohen Bedarfsschwankung unterliegen und/ oder der entsprechende Arbeiter aufgrund von Jobrotation den Bedarf an einzelnen Bauteilen an dem entsprechenden Arbeitsplatz nicht genau kennt. Ferner ist die Flexibilität erschwert.

[0008] Um den Stillstand der gesamten Fertigung zu vermeiden, wird heute von dem Arbeiter eine Sonderanforderung ausgelöst, wenn er feststellt, dass die Anzahl vorhandener Bauteile an seinem Arbeitsplatz nicht bis zum nächsten Bereitstellungszyklus ausreicht. Diese Anforderung bewirkt, dass außerhalb der üblichen Bereitstellungszyklen ein Vorratsbehälter zumeist händisch von einem Lagerarbeiter unmittelbar an den entsprechenden Arbeitsplatz gebracht wird. Dies erhöht die Kosten der Produktion erheblich und führt häufig zu Störungen im Produktionsablauf.

[0009] Eine weitere Möglichkeit, um einen derartigen Spitzenbedarf abzufangen, bestünde darin die Anzahl der an einem Arbeitsplatz bereitgestellten Vorratsbehälter zu erhöhen, so dass auch beim Auftreten von Spitzen eine ausreichende Anzahl an Bauteilen vorhanden ist. Dies führt jedoch dazu, dass im Allgemeinen eine zu große Anzahl an Vorratsbehältern, die deutlich über die durchschnittlich erforderliche Anzahl an Vorratsbehältern hinausgeht, am Arbeitsplatz steht. Dies erhöht den Platzbedarf und die Kosten, da derartige Material gebundenes Kapital darstellt.

[0010] Ein weiterer Nachteil des vorstehenden Bereitstellungssystems besteht darin, dass bei einer Umorganisation des Produktionsablaufes neue Karten hergestellt werden müssen, da beispielsweise die Angabe des Arbeitsplatzes, an dem das Bauteil verbaut wird nicht mehr richtig ist oder die Kartenanzahl an den neuen Bedarf angepasst werden muss. Die Herstellung neuer Karten ist zeitaufwändig und kostenintensiv. Ferner können die Karten im Produktionsablauf verloren gehen. Dies kann den Produktionsablauf erheblich beeinträchtigen.

[0011] Nachteilig an dem KANBAN-Prinzip ist ferner die fehlende Möglichkeit eine Belieferung bei unterdurchschnittlichem Bedarf auszusetzen, d. h. sobald ein Behälter innerhalb eines Belieferungszyklus verbraucht wurde, löst dieser unabhängig vom Restbestand im Lager eine Belieferung aus.

[0012] Ferner ist nachteilig, dass es sich bei dem KANBAN-Prinzip um ein geschlossenes System handelt und daher bis auf die Bedarfsauslösung keine weiteren Informationen aus dem Verfahren gewonnen werden können. Das System ist daher beispielsweise für die Bedarfserfassung ungeeignet.

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Vorrichtung zur Bedarfserfassung von Bauteilen an einem Arbeitsplatz, vorzugsweise in der Serienproduktion zu schaffen, insbesondere die auftretenden Probleme bei Bedarfsschwankungen effektiver und kostengünstiger zu lösen.

[0014] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 12.

[0015] Erfindungsgemäß handelt es sich bei dem Verfahren um ein automatisch arbeitendes Verfahren zur Bedarfserfassung. Hierzu wird eine automatische Abfrage der Anzahl an Vorratsbehältern je Bauteiltyp an dem Arbeitsplatz durchgeführt (indirekte Mengenmessung). Die Abfrage erfolgt vorzugsweise elektronisch mittels Sensoren und wird vorzugsweise in vorgegebenen Zeitabständen durchgeführt. Aufgrund der automatischen Abfrage wird ein Bedarfssignal erzeugt, wenn sich die Anzahl der Vorratsbehälter des

Bauteils verringert. Sobald also von dem Arbeiter an einem Arbeitsplatz ein neuer Vorratsbehälter angebrochen wird, wird dies automatisch erfasst. Das Bedarfssignal wird an eine Datenverarbeitungsanlage übermittelt, durch die der Zählerstand eines bauteilspezifischen Bedarfsszählers erhöht wird. Bei der Datenverarbeitungsanlage kann es sich um ein einfaches elektronisches Bauteil handeln, das direkt mit dem Bedarfsszähler gekoppelt ist, so dass jedes Bedarfssignal den Bedarfsszähler automatisch um "1" erhöht. Vorzugsweise handelt es sich bei der Datenverarbeitungsanlage um einen Computer.

[0016] Anschließend wird die dem Zählerstand entsprechende Anzahl von Vorratsbehältern an den Arbeitsplatz transportiert. Der Transport neuer Vorratsbehälter an den Arbeitsplatz erfolgt vorzugsweise in zeitlichen Abständen von insbesondere mehreren Minuten bis Stunden. Es handelt sich hierbei vorzugsweise um einen Bereitstellungszyklus, in dem mehrere zu einem Arbeitsbereich zusammengefasste Arbeitsplätze von einem Lageristen innerhalb eines Befüllungsvorgangs mit neuen Vorratsbehältern aufgefüllt werden. Jedes Bedarfssignal, das zur einer Erhöhung des Zählerstands führt, ruft somit nicht unmittelbar eine Lieferung des entsprechenden Vorratsbehälters an den Arbeitsplatz hervor. Vielmehr werden zur Zeitersparnis und aus logistischen Gründen stets mehrere Vorratsbehälter, die mit unterschiedlichen Bauteiltypen gefüllt sind, auf einmal von dem Lager zu den Arbeitsplätzen transportiert.

[0017] Aufgrund der automatischen Abfrage der Anzahl an Vorratsbehältern sowie aufgrund des Erzeugens eines Bedarfssignals, sobald die Anzahl der Vorratsbehälter abnimmt, erfolgt eine sofortige Erhöhung des Zählerstandes des Bedarfsszählers. Dies hat gegenüber dem Vorsehen einer Karte je Vorratsbehälter den Vorteil, dass der Bedarf zeitlich erheblich schneller im Lager bekannt ist. Ferner können Karten nicht verloren gehen. Es kann somit nicht auftreten, dass ein bestehender Bedarf dem Lager nicht mitgeteilt wird.

[0018] Die elektronische Erfassung des Bedarfs, der jeweils auf einen bestimmten Arbeitsplatz bezogen ist, hat ferner den Vorteil, dass bei einer Neuorganisation des Produktionsablaufes, bei der die an den Arbeitsplätzen zu verbauenden Bauteile umstrukturiert werden, so dass bestimmte Bauteiltypen an anderen Arbeitsplätzen verbaut werden, nicht eine große Anzahl an Karten neu erstellt werden muss. Vielmehr ist es ausreichend in der Datenverarbeitungsanlage, bei der es sich vorzugsweise um einen Computer handelt die entsprechenden Änderungen einzugeben. Somit kann der Lagerist auf einfache Weise erkennen, dass ein bestimmtes Bauteil aufgrund einer Neuorganisation nunmehr zu einem anderen Arbeitsplatz transportiert werden muss.

[0019] Um beim Auftreten eines Spitzenbedarfs einen Stillstand des Produktionsprozesses zu vermeiden, wird bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens die aktuelle Vorratsbehälteranzahl an einem Arbeitsplatz mit einer gespeicherten vorgegebenen Mindestbehälteranzahl verglichen. Wenn die Vorratsbehälteranzahl die Mindestbehälteranzahl unterschreitet, wird der Bedarfsszähler zusätzlich erhöht. Hierdurch wird beim nächsten Bereitstellungszyklus zumindest ein oder mehrere zusätzliche Vorratsbehälter an den Arbeitsplatz transportiert. Hierdurch wird der Lagerort dem Bedarf angepasst (vergrößert bzw. verkleinert). Bei der vorgegebenen Mindestbehälteranzahl handelt es sich um die Anzahl an Behältern, die beispielsweise stets an einem Arbeitsplatz vorhanden sein soll. Das erfindungsgemäße Verfahren stellt einen Spitzenbedarf bereits bei geringer Erhöhung des Bedarfs fest. Es ist somit erheblich seltener erforderlich, dass von einem Arbeiter eine Sonderanforderung durchgeführt wird, um außerhalb der Bereitstellungszyklen

Vorratsbehälter an den Arbeitsplatz zu transportieren.

[0020] Alternativ oder zusätzlich zu vorstehendem Vergleich kann erfindungsgemäß zur Feststellung von einem Spitzenbedarf der aktuelle Zeitabstand aufeinanderfolgender bauteilspezifischer Bedarfssignale festgestellt werden und anschließend ein Vergleich zwischen dem aktuellen Zeitabstand mit einem zeitlichen Grenzwert erfolgen. Wenn der aktuelle Zeitabstand den gespeicherten Grenzwert überschreitet, wird der Bedarfsszähler zusätzlich erhöht. Durch den Vergleich aktueller Zeitabstände von aufeinanderfolgenden Bedarfssignalen mit einem Grenzwert kann ein Spitzenbedarf noch genauer und bereits zu einem frühen Zeitpunkt automatisch festgestellt werden.

[0021] Vorzugsweise wird der zu erwartende Bedarf an Vorratsbehältern bis zu einem nächsten Bereitstellungszeitpunkt aufgrund des aktuellen Zeitabstands aufeinanderfolgender Bedarfssignale berechnet. Hierbei wird beispielsweise davon ausgegangen, dass der Zeitabstand aufeinanderfolgender Bedarfssignale und damit der Zeitraum innerhalb dem sämtliche Bauteile eines Vorratsbehälters verbaut werden, bis zum nächsten Bereitstellungszeitpunkt konstant bleibt. Hieraus ergibt sich der Bedarf an Vorratsbehältern eines Bauteiltyps für den verbleibenden Zeitraum bis zur nächsten Bereitstellung. Anschließend erfolgt ein Vergleich dieses zu erwartenden Bedarfs mit der aktuellen Anzahl an Vorratsbehältern an dem Arbeitsplatz für den entsprechenden Bauteiltyp. Sofern der zu erwartende Bedarf höher als die aktuelle Vorratsbehälteranzahl ist, wird ein Dringlichkeitssignal erzeugt. Dies führt dazu, dass außerhalb der Bereitstellungszyklen einer oder mehrere Vorratsbehälter des entsprechenden Bauteiltyps an einem Arbeitsplatz bereitgestellt werden. Das Erzeugen des Dringlichkeitssignals kann davon abhängig gemacht werden, wie groß der Zeitraum bis zum nächsten Bereitstellungszyklus ist und wie groß die Anzahl der aktuellen Vorratsbehälter ist. Wenn beispielsweise noch eine relativ hohe Anzahl von Vorratsbehältern, beispielsweise zwei oder drei Stück, an dem Arbeitsplatz vorhanden sind, kann das Dringlichkeitssignal noch zurückgehalten werden. Es wird hierbei abgewartet, ob die entsprechende Berechnung des zu erwartenden Bedarfs bei einem nächsten Berechnungszyklus, beispielsweise in einem Zeitabstand von 15 oder 30 Minuten, wiederum zu dem Ergebnis führt, dass die Anzahl an Vorratsbehältern nicht bis zum nächsten Bereitstellungszyklus ausreicht. Es wird hierbei erfindungsgemäß berücksichtigt, dass es sich nur um einen kurzfristigen Spitzenbedarf handeln könnte.

[0022] Durch vorstehende Berechnung kann bereits zu einem frühen Zeitpunkt berücksichtigt werden, ob gegebenenfalls bis zum nächsten Bereitstellungszyklus zu wenig Vorratsbehälter an dem Arbeitsplatz vorhanden sind. Dies bedeutet einen deutlichen Zeitgewinn, so dass der Vorratsbehälter, der ggf. an einen Arbeitsplatz außerhalb eines Bereitstellungszyklusses transportiert werden muss, nicht unmittelbar unter Zeitdruck bereitgestellt werden muss, sondern dass hierfür ausreichend Zeit vorhanden ist.

[0023] Gegebenenfalls wird der Bedarfsszähler um die Anzahl der aufgrund des Dringlichkeitssignals bereitgestellten Vorratsbehälter erniedrigt. Hierdurch ist vermieden, dass aufgrund eines nur momentan auftretenden Spitzenbedarfs nach dem nächsten Bereitstellungszyklus eine unnötig hohe Anzahl an Vorratsbehältern an dem Arbeitsplatz bereitsteht.

[0024] Der gespeicherte zeitliche Grenzwert, der mit dem der aktuelle Zeitabstand verglichen wird, wird vorzugsweise dadurch bestimmt, dass ein durchschnittlicher Zeitabstand zwischen aufeinanderfolgenden Bedarfssignalen über einen längeren Zeitraum, insbesondere mehrere Tage, ermittelt wird. Der durchschnittliche Zeitabstand wird sodann als zeitlicher Grenzwert gespeichert. Das erfindungsgemäße

Verfahren ist somit selbstregelnd, da der Grenzwert dynamisch von dem System an den gegenwärtigen Zustand angepasst wird. Hierdurch können beispielsweise saisonale Bedarfsschwankungen automatisch berücksichtigt werden.

[0025] Eine entsprechende dynamische Selbstregulierung des Systems kann auch hinsichtlich der in der Datenverarbeitungsanlage gespeicherten Mindestbehälteranzahl erfolgen. Hierzu wird über einen längeren Zeitraum, insbesondere mehrere Bereitstellungszyklen die Vorratsbehälteranzahl eines Bauteiltyps an einem Arbeitsplatz ermittelt. Hieraus wird die durchschnittlich erforderliche Mindestbehälteranzahl für einen Bereitstellungszyklus ermittelt. Dies ist die Anzahl an Vorratsbehältern, die durchschnittlich zwischen zwei Bereitstellungszyklen verbaut wird. Diese durchschnittlich erforderliche Mindestbehälteranzahl, die ggf. um einen Sicherheitswert von einem oder mehreren Vorratsbehältern je nach Anzahl der Bauteile, die in einem Vorratsbehälter enthalten sind und dem Bedarf pro Belieferungszyklus erhöht wird, wird als vorgegebene Mindestbehälteranzahl gespeichert.

[0026] Vorzugsweise wird die Mindestbehälteranzahl in Abhängigkeit der verbleibenden Dauer bis zum nächsten Bereitstellungszyklus ermittelt. Es handelt sich hierbei um eine Funktion der Behälteranzahl über der Zeit. Diese Funktion wird als Mindestbehälteranzahl gespeichert. Dies hat zur Folge, dass bei dem zum Erfassen von einem Spitzenbedarf durchgeführten Vergleich zwischen der aktuellen Vorratsbehälteranzahl mit der gespeicherten Mindestbehälteranzahl stets die tatsächliche noch erforderliche Mindestbehälteranzahl bis zum nächsten Bereitstellungszyklus für den Vergleich herangezogen wird. Hierdurch ist vermieden, dass kurz vor dem nächsten Bereitstellungszyklus der Bedarfszähler zusätzlich erhöht wird, obwohl die Behälteranzahl für den verbleibenden Zeitraum bis zum nächsten Bereitstellungszyklus ausreichen würde.

[0027] Vorzugsweise weist das Bedarfssignal eine Arbeitsplatzkennung auf, so dass zusammen mit dem Basissignal an die Datenverarbeitung vermittelt wird, an welchem Arbeitsplatz der entsprechende Bauteiltyp benötigt wird. Diese Angabe kann in Verbindung mit dem Zählerstand, mit Hilfe einer Ausgabeeinrichtung ausgegeben werden. Bei der Ausgabeeinrichtung handelt es sich beispielsweise um einen Bildschirm oder um einen Drucker, der vorzugsweise im Lager angeordnet ist.

[0028] Ferner kann mit dem Bedarfssignal eine Lagerortkennung übermittelt werden. In der Lagerortkennung ist der Lagerort des entsprechenden Bauteiltyps im Lager bezeichnet. Die Lagerortkennung, die bauteilspezifisch ist, kann dem Signal auch durch die Datenverarbeitungsanlage hinzugefügt werden. Vorzugsweise wird die Lagerortkennung zusammen mit dem Zählerstand und der Arbeitsplatzkennung an einer Ausgabeeinrichtung im Lager ausgegeben. Der Lagerist hat somit vorzugsweise auf einem Ausdruck sämtliche erforderliche Informationen, nämlich wo er das entsprechende Bauteil abholen muss, welche Anzahl an Vorratsbehältern er mitnehmen muss und zu welchem Arbeitsplatz die Vorratsbehälter transportiert werden müssen.

[0029] Üblicherweise erfolgt heute die Bestellung zur Auffüllung der Lagerbestände anhand des bekannten Lagerbestands. Es besteht heute keine direkte Kopplung zwischen dem Lagerbedarf und dem tatsächlichen Verbrauch in der Montage. Es ist daher erforderlich einen höheren Sicherheitsbestand im Lager zu halten. Dies erhöht die Lagerkosten.

[0030] Erfindungsgemäß werden die automatisch ermittelten Bedarfssignale nach Bauteiltypen aufgeschlüsselt gespeichert, so dass der aktuelle Verbrauch bekannt ist. Auf Grundlage der gespeicherten Bedarfssignale erfolgt die Be-

stellung der entsprechenden Bauteile beim Lieferanten. Hierbei wird üblicherweise ein unterer Grenzwert vorgegeben, so dass eine Bestellung erst dann erfolgt, wenn dieser Grenzwert überschritten ist. Es ist ebenfalls möglich diese Daten kontinuierlich oder in vorgegebenen Zeitabschnitten an den Lieferanten zu übermitteln, so dass dieser stets über den Bedarf informiert ist. Aufgrund dieser Transparenz ist es möglich das gesamte oder einen Teil des Lagers outzusourcen. Die Bestellung von Material erfolgt somit unmittelbar anhand des tatsächlichen Verbrauchs in der Montage und ist nicht von einem durchschnittlichem, kalkulierten Verbrauch abhängig. Da somit der tatsächliche Verbrauch bekannt ist und unmittelbar zur Bestellung genutzt wird, ist es nicht mehr erforderlich hohe Sicherheitsbestände im Lager zu halten.

[0031] Durch das vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, die maximale Lagerordergröße, d. h. den erforderlichen Platzbedarf an einem Arbeitsplatz genau zu definieren. Ferner kann in Abhängigkeit der maximalen Lagerordergröße sowie des maximalen Bedarfs die Anzahl der Lieferung an Vorratsbehältern optimiert werden. Des weiteren kann der aktuelle Bedarf erfasst werden und an einen Lieferanten weitergeleitet werden, um die Bestände im Lager auf ein Minimum zu reduzieren. Es handelt sich somit um ein offenes System.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren weist ferner den Vorteil auf, dass die in dem KANBAN-System erforderlichen Karten nicht mehr gedruckt werden müssen. Ferner ist die Pflege, das Zählen und das Sortieren der Karten nicht mehr erforderlich. Hierdurch können die Kosten erheblich reduziert werden. Beim Umstrukturieren des Produktionsablaufs ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren lediglich erforderlich die entsprechenden Daten umzuprogrammieren. Das Drucken neuer Karten entfällt. Die Umstrukturierung des Produktionsablaufes ist daher erheblich einfacher und in kürzerer Zeit realisierbar.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren weist ferner den Vorteil auf, dass beispielsweise bei sinkendem Materialbedarf an einem bestimmten Teil ggf. die Belieferung des Arbeitsplatzes mit einem Vorratsbehälter beim nächsten Bereitstellungszyklus entfallen kann, da das erfindungsgemäße System äußerst flexibel ist. Eine derartige Flexibilität weist das KANBAN-System nicht auf. Aufgrund der Flexibilität des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auch der Abstand zwischen zwei Bereitstellungszyklen beliebig gewählt und beliebig verändert werden. Ferner ist es aufgrund der Möglichkeit der Abfrage, ob die an einem Arbeitsplatz vorhandene Behälteranzahl bis zum nächsten Bereitstellungszyklus ausreicht ist möglich, ggf. frühzeitig eine Sonderlieferung hervorzurufen oder den nächsten Bereitstellungszyklus vorzuziehen.

[0034] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bedarfserfassung der Bauteile am Arbeitsplatz der Serienproduktion weist eine Sensoreinheit zum Abfragen der Anzahl an Vorratsbehältern je Bauteiltyp an dem Arbeitsplatz auf. Die Sensoreinheit ist mit der Datenverarbeitungsanlage, insbesondere einem Computer verbunden. Die Datenverarbeitungsanlage steuert die Abfrage der Vorratsbehälteranzahl durch die Sensoreinheit zur Erzeugung des Bedarfssignals. Mit der Datenverarbeitungsanlage ist eine Ausgabeeinrichtung wie ein Bildschirm oder ein Drucker, beispielsweise über Funk verbunden. Durch die Datenverarbeitungsanlage wird ein Zählerstand aufgrund des Basissignals erhöht.

[0035] Die Datenverarbeitungsanlage ist erfindungsgemäß derart aufgebaut, dass sie die vorstehend beschriebenen Verfahrensschritte, insbesondere zur Ermittlung des Bedarfssignals sowie zur Bestimmung des zeitlichen Grenzwerts und der Mindestbehälteranzahl durchführen kann.

[0036] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung näher erläutert.

[0037] Die Zeichnung zeigt den schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0038] Auf einer an einem Arbeitsplatz angeordneten Bereitstellungsvorrichtung 10 mit geneigten Schienen 12 sind mehrere Vorratsbehälter 14, 16, 18 angeordnet. In jedem Vorratsbehälter 14, 16, 18 befindet sich derselbe Bauteiltyp. Von einem Arbeiter wird das zu verbauende Bauteil aus dem Vorratsbehälter 14 entnommen. Sobald der Behälter 14 leer ist, wird er von der Bereitstellungsvorrichtung 10 heruntergenommen und zur Seite gestellt. Hierdurch rutschen die Vorratsbehälter 16, 18 nach, so dass der Behälter 16, der unterste Behälter ist, aus dem der Arbeiter die zu verbauenden Bauteile entnehmen kann.

[0039] Zum Bereitstellen einer ausreichenden Anzahl an Vorratsbehältern werden von einem Lageristen Vorratsbehälter auf der vom Arbeitsplatz abgewandten Seite der Bereitstellungsvorrichtung 10 auf die schrägen Schienen 12 gestellt, die dann in Richtung des Arbeitsplatzes nachrutschen. Die Bereitstellung von Vorratsbehältern erfolgt in Bereitstellungszyklen. Dies bedeutet, dass der Lagerist in vorgegebenen Zeitabschnitten einen Arbeitsbereich mit mehreren Arbeitsplätzen mit Bauteilen versorgt. Hierzu verteilt der Lagerist in einem Umlauf sämtliche erforderlichen Vorratsbehälter auf die Arbeitsplätze. Der Abstand von Bereitstellungszyklen beträgt üblicherweise mehrere Minuten oder Stunden.

[0040] Zur Erfassung der Anzahl an Vorratsbehältern, die sich an einem Arbeitsplatz befinden sind mit der Schiene 12 Sensoren 20, 22, 24, 26 verbunden, wobei der Abstand der Sensoren 20, 22, 24, 26 derart gewählt ist, dass jeweils ein Sensor 20, 22, 24, 26 einem der Vorratsbehälter 14, 16, 18 sowie einem im gefüllten Zustand hinter dem Vorratsbehälter 18 vorgesehen Vorratsbehälter zugeordnet ist. Es ist ebenfalls möglich eine größere Anzahl an Sensoren 20, 22, 24, 26 vorzusehen, wobei die Sensoren dann entsprechend über einen Computer 28 gesteuert werden.

[0041] Vorzugsweise ist der Abstand der Sensoren so aufgebaut, dass diese für unterschiedlich große Vorratsbehälter 14, 16, 18 einsetzbar sind und stets mindestens ein Sensor einem Vorratsbehälter zugeordnet ist.

[0042] In regelmäßigen Zeitabständen von vorzugsweise weniger als 15 Sekunden werden die Sensoren 20, 22, 24, 26 von dem Computer 28 abgefragt. Hierbei werden je nach Art der verwendeten Sensoren von den Sensoren, die einen Vorratsbehälter wahrnehmen oder von den Sensoren, die keinen Vorratsbehälter wahrnehmen Signale abgegeben. Als Sensoren können beispielsweise kapazitive Sensoren eingesetzt werden.

[0043] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel erhält der Computer 28 von den Sensoren 22, 24, 26 ein Signal, dass Vorratsbehälter, nämlich die Vorratsbehälter 14, 16, 18 an dem Arbeitsplatz vorhanden sind. Von dem Sensor 20 erhält der Computer 28 kein Signal. Dem Computer 28 ist somit bekannt, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Arbeitsplatz drei Behälter 14, 16, 18 vorhanden sind. Diese Abfrage erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen.

[0044] Sobald der Vorratsbehälter 14 leer ist und vom Arbeiter von der Bereitstellungsvorrichtung 10 heruntergenommen wird, rutschen die Vorratsbehälter 16, 18 nach. Bei der nächsten Abfrage stellt der Computer 28 fest, dass er nur von den Sensoren 24, 26 das Signal erhält, dass Behälter vorhanden sind. Dementsprechend ist dem Computer 28 bekannt, dass an den Sensoren 20, 22 keine Vorratsbehälter vorhanden sind.

[0045] Aufgrund dieser Tatsache wird vom Computer 28

ein Bedarfssignal erzeugt und ein Bedarfsszähler erhöht. Der Bedarfsszähler kann beispielsweise auf dem Monitor des Computers 28 dargestellt werden.

[0046] Der Computer 28 ist mit einer Ausgabevorrichtung, bei der es sich im dargestellten Ausführungsbeispiel um einen Drucker 30 handelt, verbunden. Durch eine entsprechende Anforderung des Lageristen wird eine Liste mit den Zählerständen der bauteilspezifischen Zähler von dem Drucker 30 ausgedruckt.

[0047] Mit Hilfe der ausgedruckten Liste, auf der zusätzlich eine Arbeitsplatzkennung sowie eine Lagerortkennung für jedes Bauteil enthalten sein kann, sucht der Lagerist die benötigten Bauteile aus dem Lager und transportiert die entsprechende Anzahl an Vorratsbehältern zu den entsprechenden Arbeitsplätzen.

[0048] Die bauteilspezifischen Daten werden in dem Computer 28 gespeichert und kontinuierlich oder bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes über eine Datenleitung 32 an eine Ausgabevorrichtung 34 eines Lieferanten übermittelt. Bei dieser Übermittlung erfolgt eine Bestellung entsprechender Bauteile zum Auffüllen des Lagers.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bedarfserfassung von Bauteilen an einem Arbeitsplatz, vorzugsweise in der Serienproduktion, mit den Schritten  
 automatisches Abfragen der Anzahl an Vorratsbehältern (14, 16, 18) je Bauteiltyp an dem Arbeitsplatz, Erzeugen eines Bedarfssignals, wenn sich die Anzahl der Vorratsbehälter (14, 16, 18) des Bauteiltyps verringert, Übermitteln des Bedarfssignals an eine Datenverarbeitungsanlage (28), durch die der Zählerstand eines bauteilspezifischen Bedarfsszählers erhöht wird und Transport einer dem Zählerstand entsprechenden Anzahl von Vorratsbehältern an den Arbeitsplatz.
2. Verfahren nach Anspruch 1, mit den Schritten  
 Vergleichen der aktuellen Vorratsbehälteranzahl (14, 16, 18) mit einer gespeicherten vorgegebenen Mindestbehälteranzahl und  
 zusätzliches Erhöhen des Bedarfsszählers, wenn die Vorratsbehälteranzahl (14, 16, 18) die Mindestbehälteranzahl unterschreitet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, mit den Schritten  
 Feststellen des aktuellen Zeitabstands aufeinanderfolgender bauteilspezifischer Bedarfssignale, Vergleichen des aktuellen Zeitabstandes mit einem zeitlichen Grenzwert und  
 zusätzliches Erhöhen des Bedarfsszählers, wenn der aktuelle Zeitabstand den gespeicherten Grenzwert unterschreitet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, mit den Schritten  
 Berechnen eines zu erwartenden Bedarfs an Vorratsbehältern bis zu einem nächsten Bereitstellungszeitpunkt, an dem Vorratsbehälter an den einzelnen Arbeitsplätzen bereitgestellt werden, auf Grundlage des aktuellen Zeitabstands aufeinanderfolgender Bedarfssignale, Vergleichen des zu erwartenden Bedarfs mit der aktuellen Vorratsbehälteranzahl (14, 16, 18), Erzeugen eines Dringlichkeitssignals, wenn der zu erwartende Bedarf höher als die aktuelle Vorratsbehälteranzahl (14, 16, 18) ist und  
 ggf. Erniedrigen des Bedarfsszählers um die aufgrund des Dringlichkeitssignals bereitgestellte Anzahl an Vorratsbehältern.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3-4, mit den Schritten

Ermitteln des durchschnittlichen Zeitabstands zwischen aufeinanderfolgenden Bedarfssignalen über einen längeren Zeitraum, insbesondere mehrere Tage, und

Speichern des ermittelten durchschnittlichen Zeitabstands als zeitlicher Grenzwert. 5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2–5, mit den Schritten

Speichern von über einen längeren Zeitraum, insbesondere mehrere Bereitstellungszyklen, ermittelten Vorratsbehälteranzahlen eines Bauteiltyps an einem Arbeitsplatz, 10

Ermitteln der durchschnittlich erforderlichen Mindestbehälteranzahl für einen Bereitstellungszyklus und

Speichern der durchschnittlich erforderlichen Mindestbehälteranzahl als vorgegebene Mindestbehälteranzahl. 15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2–6, mit den Schritten

Ermitteln einer Mindestbehälteranzahl in Abhängigkeit der verbleibenden Dauer bis zum nächsten Bereitstellungszyklus und 20

Speichern der Mindestbehälteranzahl als Funktion der verbleibenden Dauer eines Bereitstellungszyklus als vorgegebene Mindestbehälteranzahl. 25

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–7, bei welchem der Zeitabstand an einer Ausgabeeinrichtung (30) auf Anforderung ausgegeben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Bedarfssignal eine Arbeitsplatzkennung aufweist und diese von der Ausgabeeinrichtung (30) in Verbindung mit dem Zählerstand ausgegeben wird. 30

10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei welchem das Bedarfssignal eine Lagerortkennung aufweist und diese von der Ausgabeeinrichtung (30) in Verbindung mit dem Zählerstand ausgegeben wird. 35

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–10, bei welchem die bauteilspezifischen Bedarfssignale gespeichert werden und auf Grundlage der gespeicherten Bedarfssignale die Bestellung der Bauteile bei Lieferanten erfolgt. 40

12. Vorrichtung zur Bedarfserfassung von Bauteilen an einem Arbeitsplatz in der Serienproduktion mit einer Sensoreinheit (22–26) zum Abfragen der Anzahl an Vorratsbehältern (14, 16, 18) je Bauteiltyp an dem Arbeitsplatz und 45

einer mit der Sensoreinheit (22–26) verbundenen Datenverarbeitungsanlage (28), wobei die Datenverarbeitungsanlage (28) die Abfrage durch die Sensoreinheit (22–26) zur Erzeugung eines Bedarfssignals steuert, 50 und das Bedarfssignal erzeugt, wenn sich die Anzahl der Vorratsbehälter (14, 16, 18) eines Bauteiltyps verringert und

einer mit der Datenverarbeitungsanlage (28) verbundenen Ausgabeeinrichtung (30) zur Ausgabe eines Zählerstands, der aufgrund des Bedarfssignals erhöht wurde. 55

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

60

65



- Leerseite -

This Page Blank (uspio)

